

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of	:	
	:	
Yi-Shen CHEN et al.	:	Group Art Unit: Not Yet Assigned
	:	
Application No.: Not Yet Assigned	:	Examiner: Not Yet Assigned
	:	
Filed: November 14, 2003	:	

**For: METHOD FOR PATCHING UP THIN-FILM TRANSISTOR CIRCUITS ON A
DISPLAY PANEL BY LOCAL THIN-FILM**

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner of Patents
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant
claims the right of priority based upon **Taiwanese Application No. 092117999** filed
July 1, 2003.

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

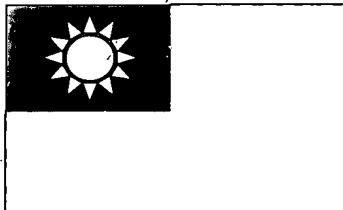
By:



Bruce H. Troxell
Reg. No. 26,592

TROXELL LAW OFFICE PLLC
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 575-2711
Telefax: (703) 575-2707

Date: November 14, 2003



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請 日：西元 2003 年 07 月 01 日
Application Date

申請 案 號：092117999
Application No.

申請 人：友達光電股份有限公司
Applicant(s)

局 長
Director General

蔡 練 生

發文日期：西元 2003 年 10 月 8 日
Issue Date

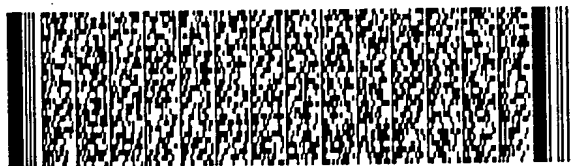
發文字號：
Serial No. 09221016670

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	進行局部薄膜沉積以修補顯示器面板上薄膜電晶體線路之方法
	英 文	
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中 文)	1. 陳宜伸 2. 范良星
	姓 名 (英 文)	1. 2.
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 彰化市大竹里彰南路二段101號 2. 新竹市武陵路175巷6號11樓之1
	住居所 (英 文)	1. 2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	1. 友達光電股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英 文)	1.
	國 籍 (中 英 文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹市科學工業園區力行二路1號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中 文)	1. 李焜耀
	代表人 (英 文)	1.



四、中文發明摘要 (發明名稱：進行局部薄膜沉積以修補顯示器面板上薄膜電晶體線路之方法)

一種線路圖案修補方法，係針對顯示面板上薄膜電晶體線路進行修補。此修補方法主要包括下列步驟。首先，將一遮罩置放於顯示面板上方，在遮罩上具有一開口，正好對應於顯示面板上線路斷裂之位置。接著，進行電漿濺鍍程序，以透過遮罩上的開口，沉積一金屬薄膜於顯示面板上，以導通斷裂之線路。當金屬薄膜係覆蓋於複數條線路之上時，則進行雷射切除程序，將複數條線路上之金屬薄膜切開，以防止不同線路間產生短路。

五、(一)、本案代表圖為：第____四____圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

顯示器面板 4

薄膜電晶體線路 40

斷裂區域 400

局部金屬薄膜 42

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

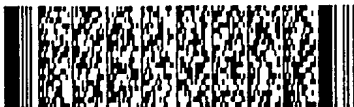
寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

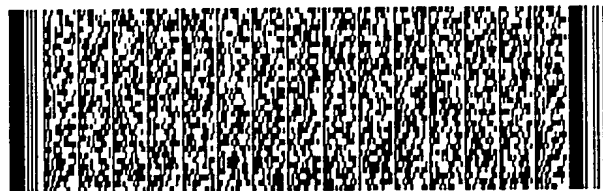
發明所屬之技術領域：

本發明係有關於一種修補顯示器面板上線路圖案之方法，特別是關於一種應用局部薄膜沉積技術對顯示器面板上之薄膜電晶體(TFT)線路進行修補之方法。

先前技術：

隨著積體電路製作技術突飛猛進的腳步，電子科技持續的發展與進步，促使各式各樣的電子產品皆朝著「數位化」發展。此外，為了符合輕便性與實用性之考量，在電子產品在設計上，都趨向以輕薄短小、功能多、處理速度快來作為設計規格，以便製作的產品能更容易攜帶，且更符合現代的生活需求。特別是在多媒體電子產品大行其道後，夾著其強大的運算能力，可輕易的處理各種音效、影像、圖樣等數位化資料，連帶的使影像播放設備受到廣泛的發展與運用。不論是個人數位處理器、筆記型電腦、隨身聽、數位相機、或行動電話等等，皆會裝設顯示螢幕以方便消費者瀏覽資訊或影像。

另一方面，由於薄膜電晶體製作技術快速的進步，使得諸如液晶顯示器(LCD)、有機電激發光顯示器(OLED)等平面顯示器的性能持續提昇，而可大量的應用於個人數位助理器(PDA)、筆記型電腦、數位相機、攝錄影機、行動電話等各式電子產品中。再加上業界積極的投入研發以及採用大型化的生產設備，使平面顯示器的品質不斷提昇，

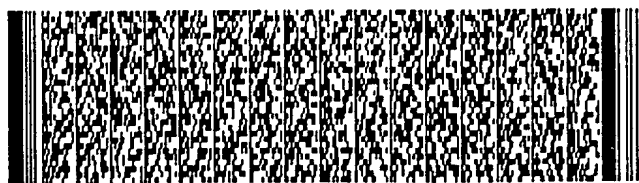


五、發明說明 (2)

且價格持續下降，更使得其應用領域迅速擴大。

一般而言，在顯示器面板的製作過程中，往往會藉由膜層沉積與微影蝕刻等製程，在玻璃基板上製作大量的薄膜電晶體(TFT)、像素電極(pixel electrode)、以及彼此縱橫交錯的掃描線與資料線圖案，而構築所需的像素陣列(pixel array)。並且，為了提供各個像素元件中薄膜電晶體所需的操作電壓與訊號，在玻璃基板上並會製作相關的線路圖案，由像素陣列向外延伸，以便與位於玻璃基板周圍的晶片、元件產生連結。如此一來，製作於玻璃基板外緣的時序控制晶片(timing controller)與源極驅動晶片(source driver IC)16，便能透過面板上的線路圖案，傳送資料訊號至各個像素元件。並且，製作於玻璃基板側邊的閘極驅動晶片(gate driver IC)，也可經由這些線路圖案，將掃描訊號傳送至各個像素元件。

值得注意的是，在整個顯示器面板的製程中，由於玻璃基板需要在不同的機台間往復傳遞以進行相關製程，因此在搬運的過程中經常會發生碰撞、摩擦，而導致玻璃基板上的線路被刮傷。特別是當線路受損過於嚴重時，便會造成斷路，而無法有效的提供所需的電性連結功能。請參見第一A圖，此圖顯示出面板上的線路10，受到不當外力以至於產生刮斷101的情形；至於在第一B圖中則顯示出面板上的線路10由於其它不良因素(例如玻璃基板破損)，所



五、發明說明 (3)

造成的玻璃貝殼狀破裂102。

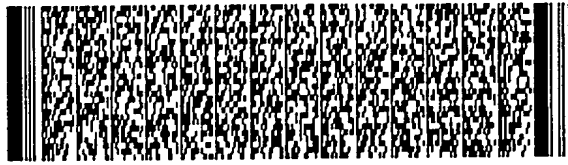
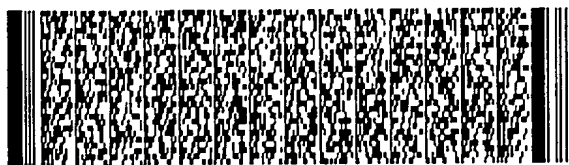
以目前顯示器面板的生產狀況而言，在遭遇太過嚴重的線路刮傷時，往往會將該塊玻璃基板直接報廢。但如此一來，往往會使成本損失相當嚴重。為了有效的減少成本損失，本案乃提出一種修補線路的方法，以有效補救已斷裂的薄膜電晶體線路，或是補救因為玻璃表面破裂而導致的線路斷裂。

發明內容：

本發明之目的在提供一種修補顯示器面板上薄膜電晶體線路斷裂之方法。

本發明揭露一種線路圖案修補方法，係針對顯示面板上薄膜電晶體線路進行修補。此修補方法主要包括下列步驟。首先，將一遮罩置放於顯示面板上方，在遮罩上具有一開口，正好對應於顯示面板上線路斷裂之位置。接著，進行電漿濺鍍程序，以透過遮罩上的開口，沉積一金屬薄膜於顯示面板上，以導通斷裂之線路。當金屬薄膜係覆蓋於複數條線路之上時，則進行雷射切除程序，將複數條線路上之金屬薄膜切開，以防止不同線路間產生短路。

實施方式：

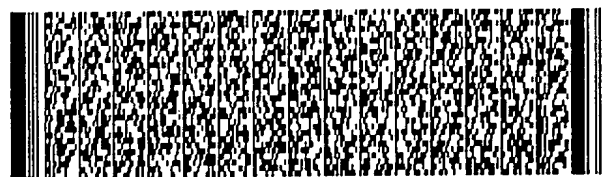
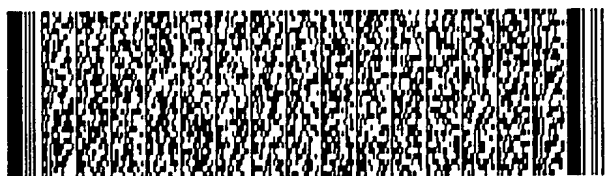


五、發明說明 (4)

第一實施例

請參照第二A~D圖，此部份的圖式顯示本發明所揭露用來修補線路圖案的方法。如同上述，本發明主要係針對顯示器面板上之薄膜電晶體線路斷裂進行修補。第二A圖顯示出位於顯示器面板2上表面之薄膜電晶體線路20，由於受到刮傷而產生的斷裂缺口200。在進行修補程序時，先將此塊顯示器面板2放置於一電漿反應室之中，再置放一塊遮罩22於顯示器面板2上方，如第二B圖所示。要特別指出的是，在遮罩22上具有一開口220，正好對應於顯示器面板2上線路之斷裂缺口200。在較佳實施例中，開口220的寬度會稍微大於或等於薄膜電晶體線路20的線寬，至於開口220的長度則可視斷裂缺口200沿伸情形而加以調整，一般來說，開口220的長度會稍微大於斷裂缺口200的長度，以便透過開口沉積的金屬材料，能有效的連接缺口200兩端的線路圖案。

接著，如第二B圖所示，對顯示器面板2進行電漿濺鍍程序(如箭頭23)，以透過遮罩22上的開口220，使被激發加速的金屬離子25濺射於顯示器面板2上，而沉積一金屬薄膜24於斷裂的薄膜電晶體線路20上，以便導通斷裂之線路。請同時參照第二D圖，此圖顯示出由顯示器面板2的截面所見之電漿濺鍍程序(箭頭23)、掉落的金屬離子25、以及沉積金屬薄膜24之情形。在完成濺鍍程序後，如第二C圖所示，在薄膜電晶體線路20的斷裂缺口200上，會沉積



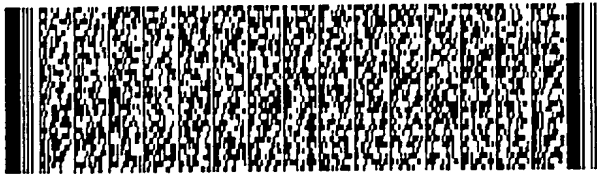
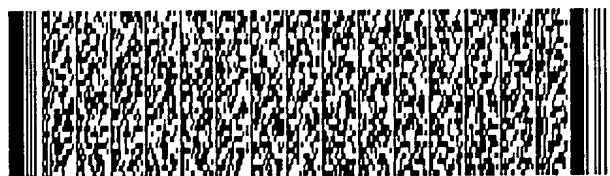
五、發明說明 (5)

一層金屬薄膜24，用來產生所需的電性連結效果。

一般來說，薄膜電晶體線路20之材料可選擇鉻、鎢、鈦、鈦、鉬、鉬、鉬、鉬、鉬或其任意組合來構成，至於用來修補線路的金屬薄膜24則是由鋁金屬所構成，以便藉由鋁金屬較佳的導電性，提供斷裂的薄膜電晶體電路20較好的電性連結。(換言之，不論顯示器面板2上的薄膜電晶體線路20是由哪一種材料所構成，在進行本發明的修補程序時，皆可使用鋁金屬來沉積所需的金屬薄膜24)。此外，對於部份顯示器面板2來說，請參照第三圖，其薄膜電晶體線路20係由依序沉積之第一金屬層201與第二金屬層202堆疊所形成，且第一金屬層201與第二金屬層202之材料並不相同。但在此種情形下，亦可應用上述的電漿濺鍍程序，直接沉積鋁金屬薄膜24於顯示器面板2上，並填充至第一金屬層201與第二金屬層202的斷裂缺口中，而達到線路修補的目的。

第二實施例

除了上述針對每一條薄膜電晶體線路進行修補的方式外，也可以針對一塊區域中的所有線路斷裂，透過進行一次金屬薄膜的沉積程序，來進行修補線路的動作。請參照第四A圖，此圖顯示出位於顯示器面板4上表面之薄膜電晶體線路40受到刮傷的情形。由於這些薄膜電晶體線路40排列的相當密集，因此在遭受外力破損時，其刮痕可能會橫

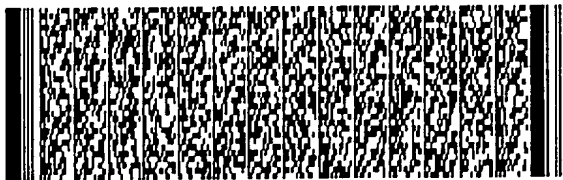
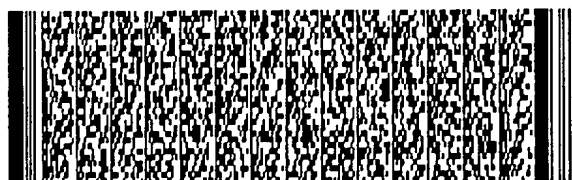


五、發明說明 (6)

貫延伸好幾條並列的薄膜電晶體線路40。以第四A圖中為例，破損的情形橫貫三條毗鄰的薄膜電晶體線路，而造成圖中的斷裂區域400。

在使用本發明之線路圖案修補方法，請參照第四B圖，先沉積一局部金屬薄膜42於顯示器面板4上表面，以完全覆蓋住顯示器面板4上之斷裂區域400。如圖中所示，所沉積的局部金屬薄膜42會同時覆蓋住五條毗鄰的薄膜電晶體線路40，因此尚需進行一道雷射切除程序，除去位於線路圖案間隙中之部份局部金屬薄膜42，如第四C圖所示，以便將這些薄膜電晶體線路40上的局部金屬薄膜42切開，使各條薄膜電晶體線路40間彼此隔開，防止不同線路間產生短路的問題。

較佳實施例中，在進行上述局部金屬薄膜42沉積時，可使用一遮罩來限定局部金屬薄膜42的範圍。亦即，在此遮罩上會具有一個對應於斷裂區域400的開口圖案，並且這個開口圖案的尺寸會大於斷裂區域400的尺寸，以便讓所沉積的局部金屬薄膜42能完全覆蓋住整個斷裂區域400。在將遮罩放置於顯示器面板4上方後，可進行上述電漿濺鍍程序、或是採用化學氣相沉積法來製作所需的局部金屬薄膜42。要特別指出的是，在選擇所需的遮罩時，祇要所選遮罩上的開口圖案大於整個斷裂區域400即可。換言之，並不需要針對斷裂區域400的大小，特別製作對應



五、發明說明 (7)

的遮罩。

如同上述，薄膜電晶體線路40之材料可選擇鉻、鎢、鈦、鈦、鉬、鉑、鋁或其任意組合來構成，至於用來修補線路的局部金屬薄膜42則是由鋁金屬構成。並且，對部份薄膜電晶體線路40而言，可能是由材料不同的第一金屬層與第二金屬層堆疊形成，即便如此，仍可直接沉積由鋁材料構成的局部金屬薄膜42，並填充至第一金屬層與第二金屬層的斷裂缺口中，而達到線路修補的目的。

第三實施例

除了上述使用遮罩的方式外，當線路上的斷裂相當微小時，亦可在不使用遮罩的情形下，直接對線路斷裂位置進行金屬薄膜的沉積。請參照第五A圖，當顯示器面板5上的薄膜電晶體線路50發生斷裂500時，可將顯示器面板5放置於用來進行化學氣相沉積程序之反應室中，並且通入諸如 $W(CO)_6$ 之氣態金屬化合物52，以便讓顯示器面板5上方的空間中，充滿氣態金屬化合物，如第五B圖所示。接著，傳輸能量至薄膜電晶體線路50斷裂位置500上方，以解離氣態金屬化合物並產生鋁金屬顆粒，使這些鋁金屬顆粒能沿著薄膜電晶體線路50的方向沉積而形成一金屬薄膜56，以覆蓋並連結薄膜電晶體線路50的斷裂缺口500。

在較佳實施例中，上述傳輸能量之步驟，能使用雷射



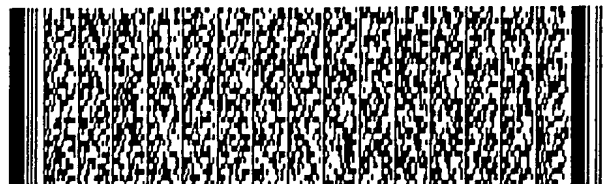
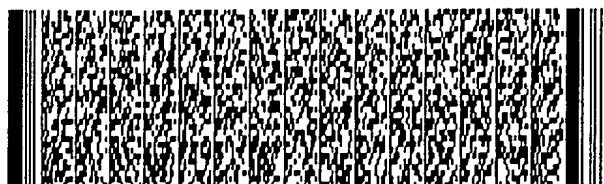
五、發明說明 (8)

光束照射或是使用聚焦離子束(FIB; Focus Ion Beam)照射來達成。亦即，藉著使用雷射光束或是聚焦離子束，沿著薄膜電晶體線路50的方向，掃過整段斷裂缺口500，便能讓解離的鋁金屬顆粒，掉落並附著於斷裂缺口500中，而達成線路修補的功效。第五B圖顯示出使用一雷射54解離氣態金屬化合物52以形成所需金屬薄膜56之情形。

如同上述，薄膜電晶體線路50的材料可選擇鉻、鎢、鉭、鈦、鈷、鉑、鋁或其任意組合來構成，至於用來修補線路的局部金屬薄膜56則是由鋁金屬構成。並且，對部份薄膜電晶體線路50而言，儘管其可能由材料不同的第一金屬層與第二金屬層堆疊形成，但仍然可以沉積由鋁材料構成的金屬薄膜56，填充於第一金屬層與第二金屬層的斷裂缺口500中，而達到線路修補的目的。

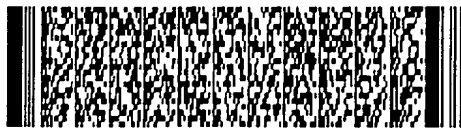
相較於習知技術中直接將線路斷裂的玻璃板報廢之作法，本發明所提供線路修補方法將能有效的節省大量的製造成本。以每個月產出80萬片的製造廠而言，在進行模組組裝階段時，由於薄膜電晶體線路斷裂造成的不良率大約在0.3~0.4%左右。若每片顯示器面板的價格以500元台幣計算，則上述的修補方法顯然可以立刻為製造廠省下約150萬台幣。

本發明雖以較佳實例闡明如上，然其並非用以限定本



五、發明說明 (9)

發明精神與發明實體，僅止於上述實施例爾。是以，在不脫離本發明之精神與範圍內所作之修改，均應包含在下述之申請專利範圍內。



圖式簡單說明

藉由以下詳細之描述結合所附圖式，將可輕易瞭解上述內容及本發明之諸多優點，其中：

第一A~B圖顯示出發生於顯示器面板上薄膜電晶體線路之破損情形；

第二A~D圖顯示出根據本發明第一實施例使用電漿濺鍍方式修補薄膜電晶體線路之步驟；

第三圖顯示出本發明使用鋁金屬修補不同材料之金屬層缺口之步驟；

第四A~C圖顯示出根據本發明第二實施例修補薄膜電晶體線路斷裂缺口之步驟；及

第五A~B圖顯示出根據本發明第三實施例在不使用遮罩的情形下直接修補薄膜電晶體線路之步驟。

圖號對照表：

線路 10

刮斷 101

玻璃貝殼狀破裂 102

顯示器面板 2

薄膜電晶體線路 20

斷裂缺口 200

第一金屬層 201

第二金屬層 202

遮罩 22

開口 220

電漿濺鍍程序 23

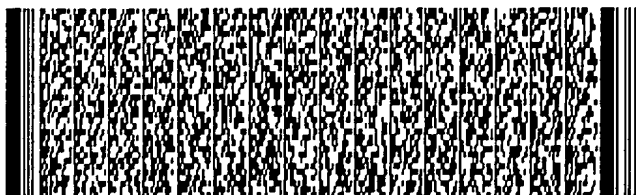
金屬薄膜 24

金屬離子 25

顯示器面板 4

薄膜電晶體線路 40

斷裂區域 400



圖式簡單說明

局部金屬薄膜 42

顯示器面板 5

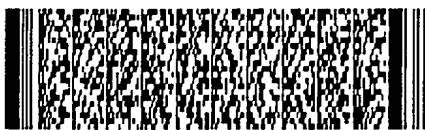
薄膜電晶體線路 50

斷裂 500

氣態金屬化合物 52

雷射 54

金屬薄膜 56



六、申請專利範圍

1. 一種線路圖案修補方法，係針對顯示面板上薄膜電晶體線路進行修補，該方法至少包含下列步驟：

將一遮罩置放於該顯示面板上方，在該遮罩上具有一開口，正好對應於該顯示面板上線路斷裂之位置；且

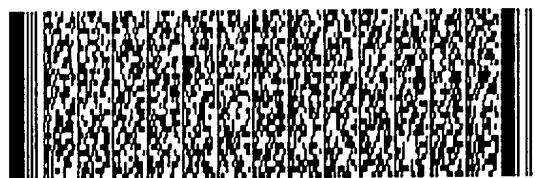
進行電漿濺鍍程序，以透過該遮罩之該開口，沉積一金屬薄膜於該顯示面板上，以便導通斷裂之該線路。

2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中上述遮罩之該開口，能同時曝露出該顯示面板上之複數條薄膜電晶體線路，並使該金屬薄膜沉積於該些薄膜電晶體線路上。

3. 如申請專利範圍第2項之方法，其中在沉積該金屬薄膜後，更包括進行一雷射切除程序，以便將該複數條薄膜電晶體線路上之該金屬薄膜切開，以防止不同之該薄膜電晶體線路間產生短路。

4. 如申請專利範圍第1項之方法，其中上述薄膜電晶體線路係由依序沉積之第一金屬層與第二金屬層堆疊所形成，且該第一金屬層與該第二金屬層之材料可選擇鉻、鎢、鈦、鉬、鉑、鋁或其任意組合。

5. 如申請專利範圍第4項之方法，其中上述沉積於顯示面板上之該金屬薄膜係由鋁金屬所構成，且會填充於該第一金屬層與該第二金屬層之斷裂缺口中。



六、申請專利範圍

6. 一種線路圖案修補方法，係針對顯示面板上薄膜電晶體線路進行修補，該方法至少包含下列步驟：

沉積一局部金屬薄膜於該顯示面板上表面，以完全覆蓋該顯示面板上線路斷裂的區域，該局部金屬薄膜係覆蓋於複數條線路之上；且

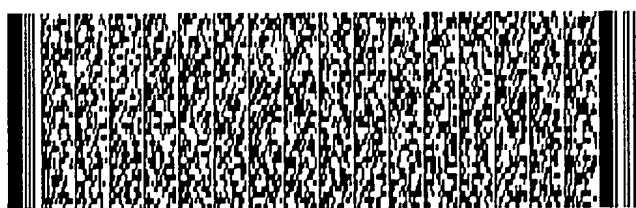
進行雷射切除程序，將該複數條線路上之該局部金屬薄膜切開，以防止不同該線路間產生短路。

7. 如申請專利範圍第6項之方法，其中上述每一條線路之材料可選擇鉻、鎢、鉭、鈦、鉬、鉑、鋁或其任意組合。

8. 如申請專利範圍第6項之方法，其中上述局部金屬薄膜係由鋁金屬所構成。

9. 如申請專利範圍第6項之方法，其中上述每一條線路係由依序沉積之第一金屬層與第二金屬層堆疊所形成，且該第一金屬層與該第二金屬層之材料可選擇鉻、鎢、鉭、鈦、鉬、鉑、鋁或其任意組合。

10. 如申請專利範圍第9項之方法，其中上述局部金屬薄膜係由鋁金屬所構成，且會填充於該第一金屬層與該第二金屬層之斷裂缺口中。



六、申請專利範圍

11. 一種線路圖案修補方法，係針對顯示面板上薄膜電晶體線路進行修補，該方法至少包含下列步驟：

在該顯示面板上方產生氣態金屬化合物；及

傳輸能量至該薄膜電晶體線路斷裂位置上方，以解離該氣態金屬化合物並產生金屬顆粒，使該些金屬顆粒能沿著該薄膜電晶體線路的方向沉積，而覆蓋並連結該條薄膜電晶體線路之斷裂缺口。

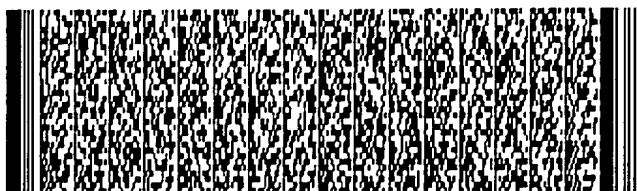
12. 如申請專利範圍第11項之方法，其中上述氣態金屬化合物係為 $W(CO)_6$ 。

13. 如申請專利範圍第11項之方法，其中上述金屬顆粒係由鋁金屬所構成。

14. 如申請專利範圍第11項之方法，其中上述傳輸能量之步驟，係使用雷射光束照射來達成。

15. 如申請專利範圍第11項之方法，其中上述傳輸能量之步驟，係使用聚焦離子束照射來達成。

16. 如申請專利範圍第11項之方法，其中上述每一條薄膜電晶體線路之材料可選擇鉻、鎢、鉭、鈦、鉬、鉑、鋁或其任意組合。



六、申請專利範圍

17. 如申請專利範圍第11項之方法，其中上述每一條薄膜電晶體線路係由依序沉積之第一金屬層與第二金屬層堆疊所形成，且該第一金屬層與該第二金屬層之材料可選擇鉻、鎢、鈹、鈦、鉬、鉑、鋁或其任意組合。

18. 如申請專利範圍第17項之方法，其中上述金屬顆粒係沉積填充於該第一金屬層與該第二金屬層之斷裂缺口中。



第 1/18 頁



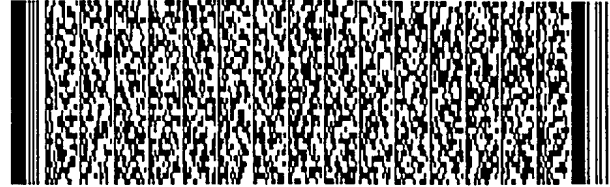
第 2/18 頁



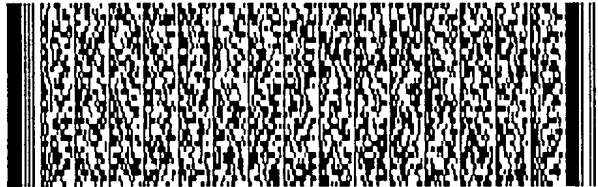
第 3/18 頁



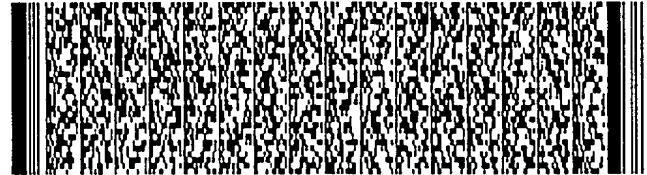
第 4/18 頁



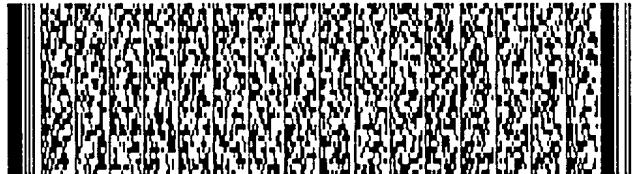
第 4/18 頁



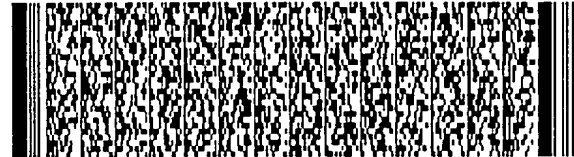
第 5/18 頁



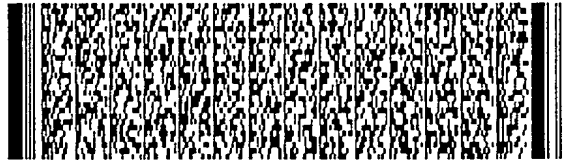
第 5/18 頁



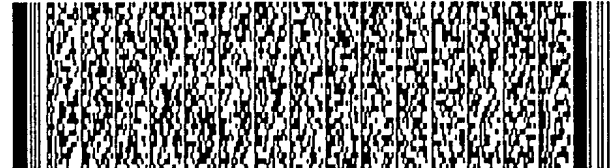
第 6/18 頁



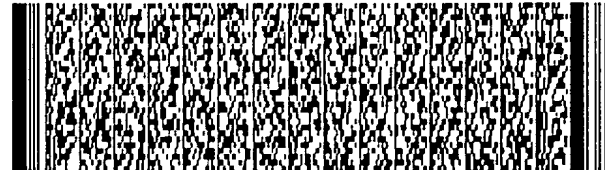
第 6/18 頁



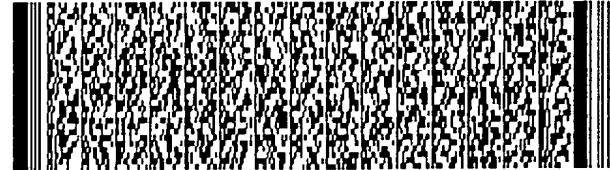
第 7/18 頁



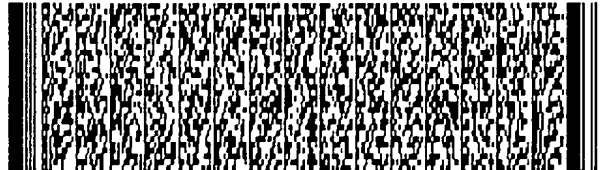
第 7/18 頁



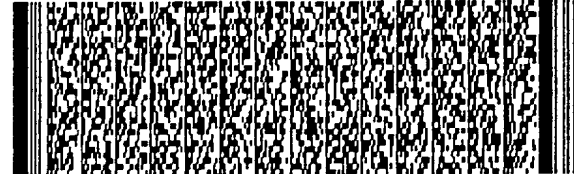
第 8/18 頁



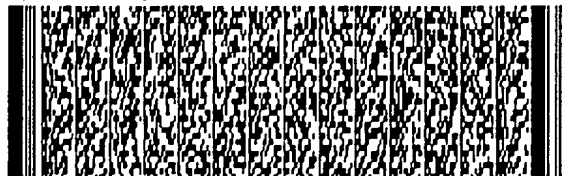
第 8/18 頁



第 9/18 頁



第 9/18 頁



第 10/18 頁



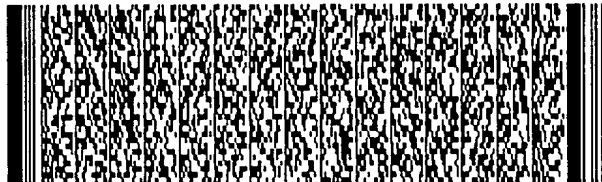
第 10/18 頁



第 11/18 頁



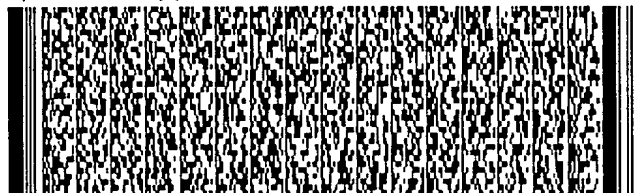
第 11/18 頁



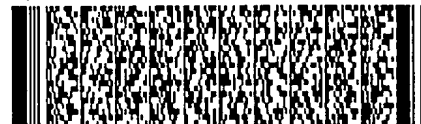
第 12/18 頁



第 13/18 頁



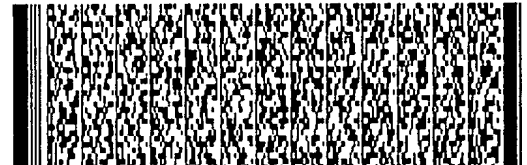
第 14/18 頁



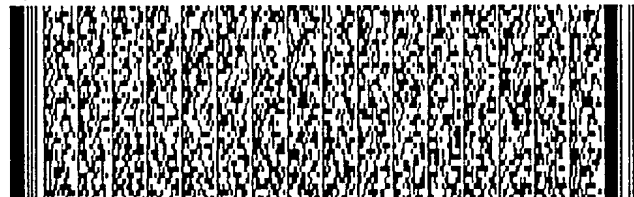
第 15/18 頁



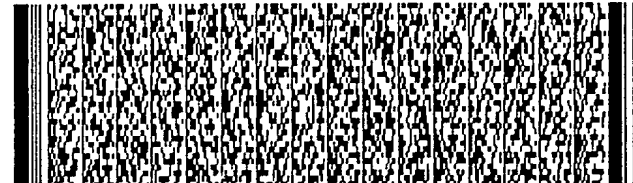
第 15/18 頁



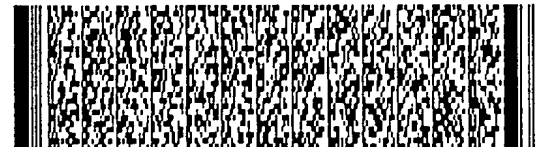
第 16/18 頁

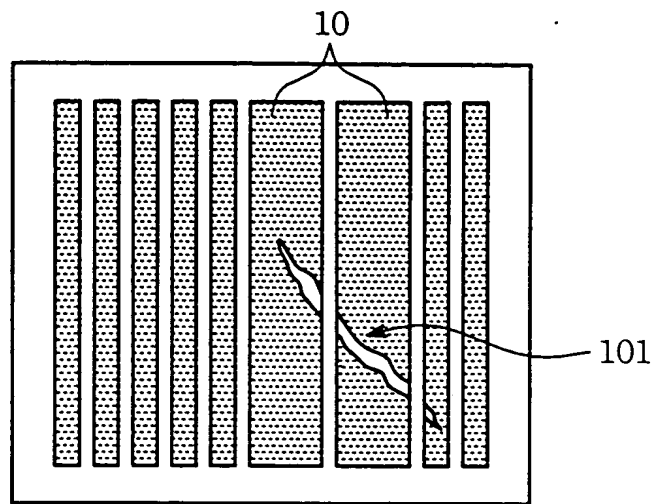


第 17/18 頁

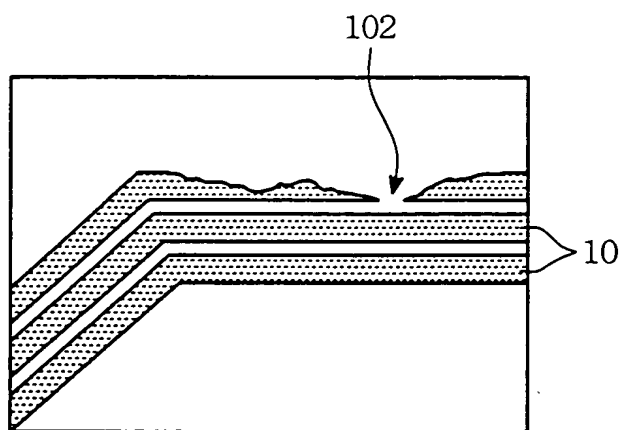


第 18/18 頁

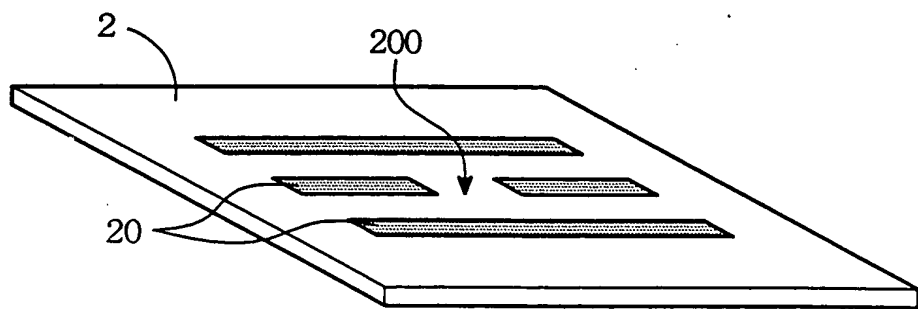




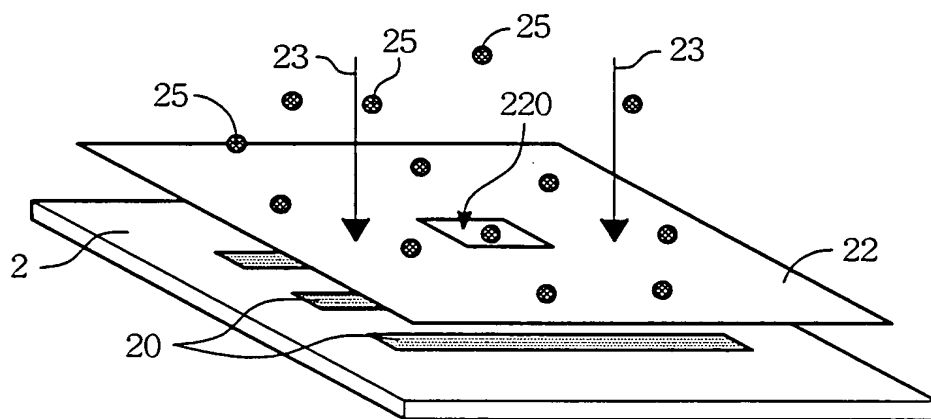
第一 A 圖



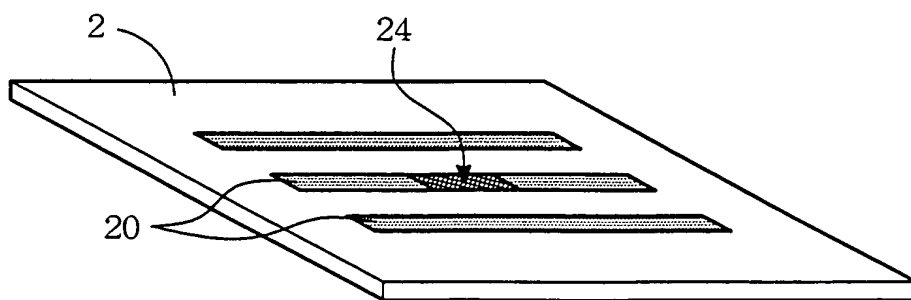
第一 B 圖



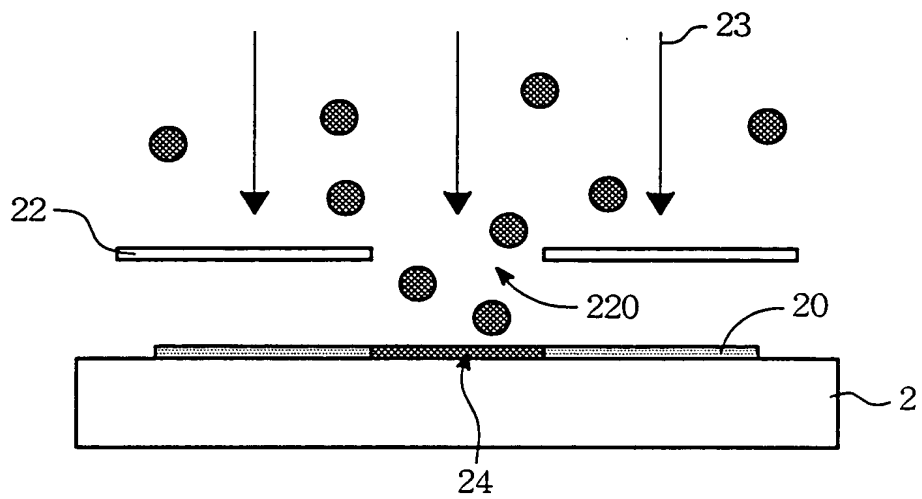
第二 A 圖



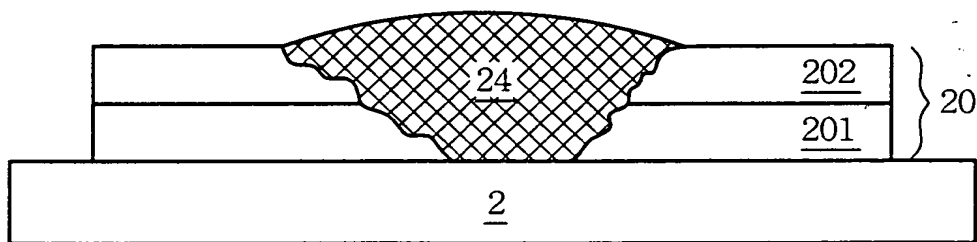
第二 B 圖



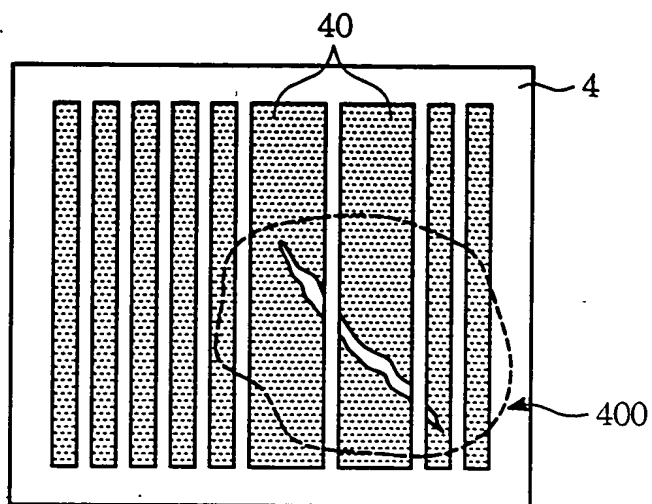
第二 C 圖



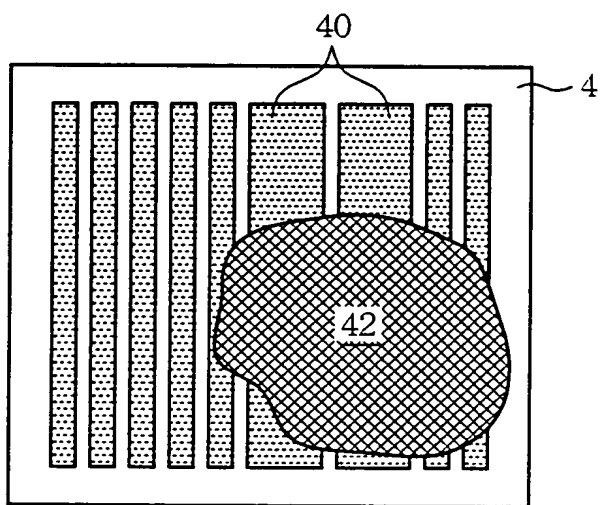
第二 D 圖



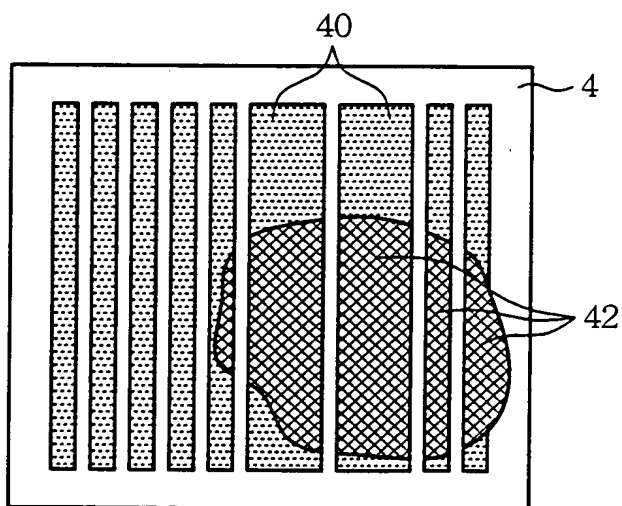
第三圖



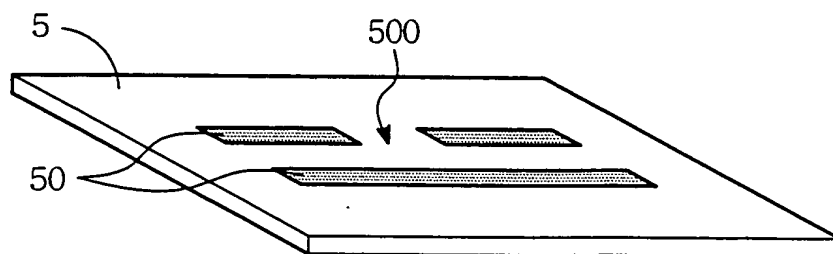
第 四 A 圖



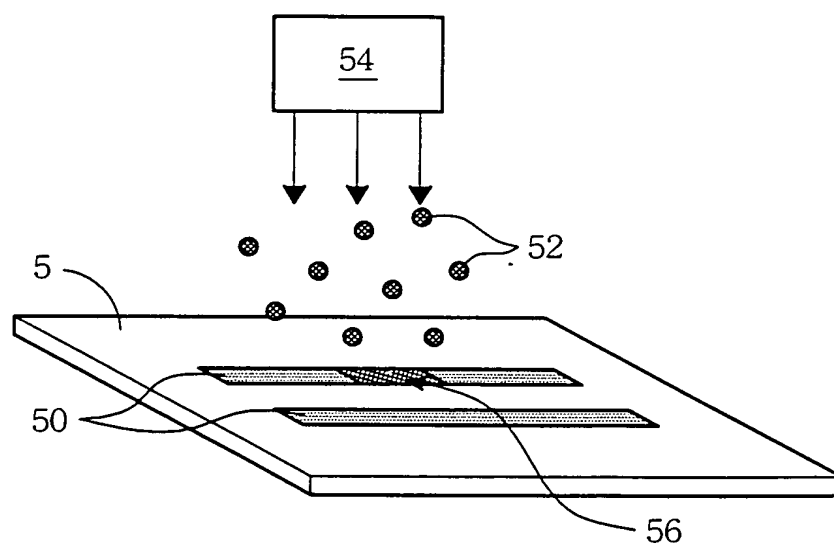
第 四 B 圖



第 四 C 圖



第五 A 圖



第五 B 圖